

Dual-task における平行処理と認知的方略に関する一考察

佐々木 康*

A Study on the Parallel Processes of the Dual-task Performance and the Cognitive Strategies

Koh SASAKI*

Abstract

Cognitive attentional processes in the dual-task performance (voice reaction to the visual informations and hand key press reaction to auditory informations) were investigated.

The task required Ss (48 male students) to read some digits presented by tachistoscope and at the same time to press the key if the specific words were listened by ear phone. This experimental system was one of the simulation models of decision making situations in open skill sports. After the task, the questionnaire about the used cognitive strategies was administered.

The findings revealed that the speed and accuracy of upper performers' operation in the parallel processes showed effective using of divided attention. And the pre-activity effect on the next performance as a function of switching attention was suggested.

Next the cognitive strategies about arousal level, focused-divided attention, positive thinking and self-rhythmic perform were discussed from the attention theory and Russell's conception of emotions (1979). The degree of three factors (arousal dimension, pleasure dimension and dominance dimension) concerned motor activity, and the effect of psyching-control strategies was suggested.

KEY WORDS : *Dual-task, Cognitive processes, Attention theories, Emotion, Strategies*

1. 目的

オープンスキル等での様々に変化する状況に対応した行動は、人間を情報処理システムとみなすと、各処理における精緻な調整過程を経た、効率的処理によって導かれると説明される。

この処理過程は、感覚情報の中枢への上昇型処理（データ依存型処理）と、長期記憶内情報の概念化（conceptualizing）に基づく下降型処理（概念依存型処理）とが相互に作用し¹²⁾、このような物理的環境、感覚機能、記憶による状況の分析には、さらに情動（emotion）、社会文化的要因等が関与している⁶⁾。すなわち感覚情報の受容一反

応という単なる伝達としてではなく、個人に時間的、空間的に近接して生ずる状況が兼ね備えた“意味”に対する総体的、動的（dynamic）な過程¹⁾として目的的活動と結びついている。

注意理論は、目的的活動の遂行のために、個人の注意資源（attentional resource）が、各処理過程にどのように分配（allocation）されているかという問題に言及するものである。Nideffer (1976) は、資源の分配を広（broad）—狭（narrow）という直線上で説明し、複雑な課題遂行は狭方向への注意集中から広方向への切り換えによる、他の異なる手がかり（cue）探索の繰り返しで行なわれると報告した⁶⁾。資源の分配方向、範囲を適度

* 鹿屋体育大学 National Institute of Fitness and Sports in Kanoya.

に切り換えることで、処理が適切に遂行されると説明するものである。この資源を測定する手段としては、2つの同時遂行運動を含んだ dual-task が頻繁に用いられている³⁾。

dual-task 遂行の際の処理過程に対する認知的方略 (cognitive strategies) は、知覚—運動学習領域において重要であり、Singer (1980) は、課題遂行の獲得、保持及び転移を目的とした方略検討のために、正確協応性を含んだ複雑な操作実験を行ない、Ss が次の操作を予測した、自らのリズムを意識的に用いた場合の効果を実験報告した⁹⁾。情報の連続的、積極的処理操作に対する一方略であり、運動の転移には、型通りの学習 (stereo learning) は空間的に柔軟な特徴の選択を制限することになり⁴⁾、自主的に内的手がかり (internal cue) を創り出すことがパフォーマンス向上に繋がることを示唆している⁵⁾。

覚醒水準に対する方略もまた、運動遂行に必要なとされ、課題における最高のパフォーマンス (peak

performance) の遂行には、その課題に適した覚醒水準が存在し、複雑な課題においては上昇しすぎた場合、必要な手がかりに対する適確な操作が行なわれなくなるといわれる²⁾。

以上の他に、様々な知覚—運動課題に対する広範な方略使用の効果に興味注がれているが¹¹⁾、本研究においては dual-task 遂行の際に巧みな平行処理を導く、資源分配操作と、課題に対する認知的方略に関する一知見を得ることを目的とした。

2. 方法

1) 被験者

対象は視聴覚及び運動に障害を持たない健康な男子大学生 (18-23歳) 48名で、反応パフォーマンスの上位群、下位群は各々12名ずつとした。

2) 課題及び装置

実験装置は Fig. 1 に示すようなシステムであった。

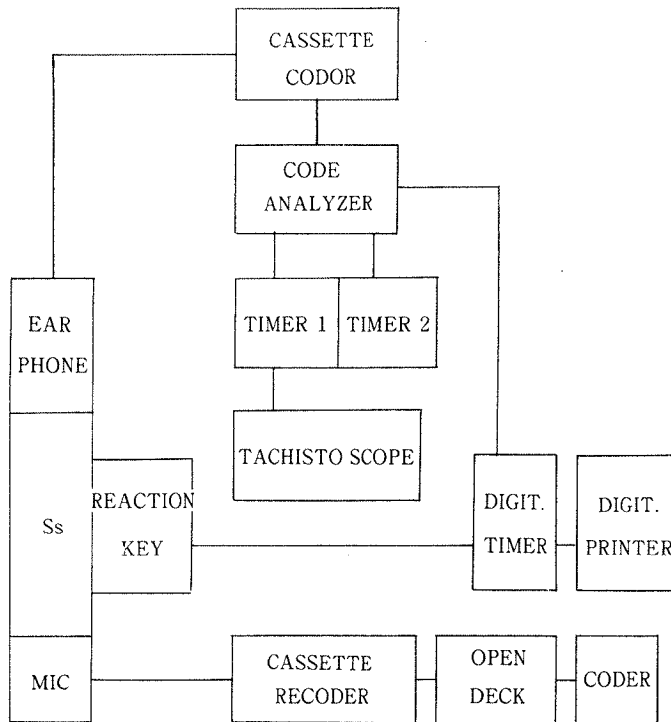


Fig. 1. A chart of experimental system.

(1) 課題

注意容量 (attention capacity) に関する実験モデルから、異なる入力-出力過程を要求される2つの同時遂行課題は、中枢過程における調整操作により平行に処理され、さらにその処理過程には容量分配等様々な方略が関与する。dual-task は知覚的柔軟性を評価する一方法であり¹⁾、本研究では視聴覚情報平行処理課題を用いた。

a. 視覚課題

タキストスコープにより提示された視覚情報追跡課題である。Ss は準備期 (2 秒間) に中心点を注視した後、4 秒間提示された反応情報 (Fig-2) を声に出して読みあげてゆく。読みあげは丸で囲まれた数字から始め、一筆書きをなぞるように矢印方向に追跡を続け、読まれた数字間隔が測定された。

b. 聴覚課題

視覚反応情報と同時にイヤホンを通し、0、1、2、3秒の各位置 (各々1、2、3、4の位置とする) に、Table-1 に示された内容の聴覚情報が提示され (約65dB)、これらのうち右、左ということばにのみ反応ボタンを任意の側の手によって押して反応するもので、全30試行の所用時間は12~13分であった。

c. 質問紙

方略に関する質問紙は、運動場面における認知能力の一指標とされる Nideffer の作成した test of attentional style と、Singer の、知覚運動中の課題の組織化のための方略使用の概念から、本実験での dual-task 遂行に関与する要因に関する質問項目からなるものを用いた。

3. 結果と考察

個人毎に30試行のパフォーマンス (reaction time; 以下 RT 値と略す) の平均値を算出した。その値の上位群, 下位群各25%, 12名ずつの間で、全試行の平均値の差の検定を行ない、有意差が認められた (5%水準) 試行の平均値を個人毎に算出した。この値の上位下位群間 (各12名) で再び全試行の平均値の差の検定を行なった結果、有意差が認められたのは、前の処理で有意差の認められた試行のみであった。よってこの各12名を、それぞれ上位群, 下位群とした。

1) 視聴覚情報の処理

1 試行中、平行処理 (視聴覚情報に対し、同時反応が要求された処理) が1秒間隔で2度要求された場合 (以下、連続平行処理と略す) のほとんどで、上の処理で有意差が認められた。

そこで、連続平行処理における視覚情報 (visual information; 以下 VI と略す), 聴覚情報 (auditory

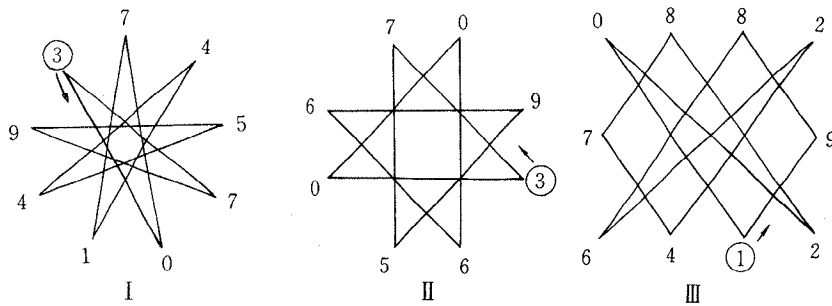


Fig. 2. Example of visual informations.

Table 1. Auditory information list

試行	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	0右84	6左右0	19左4	右左32	3右9左	右793	左7右6	550左	右25左	33右左
II	左8右7	1左32	2右5左	右181	左右28	7左左5	249右	右32左	75右2	56左右
III	5右左6	248右	右1左6	48左右	5右69	5右左7	右725	左39左	右左84	83左2

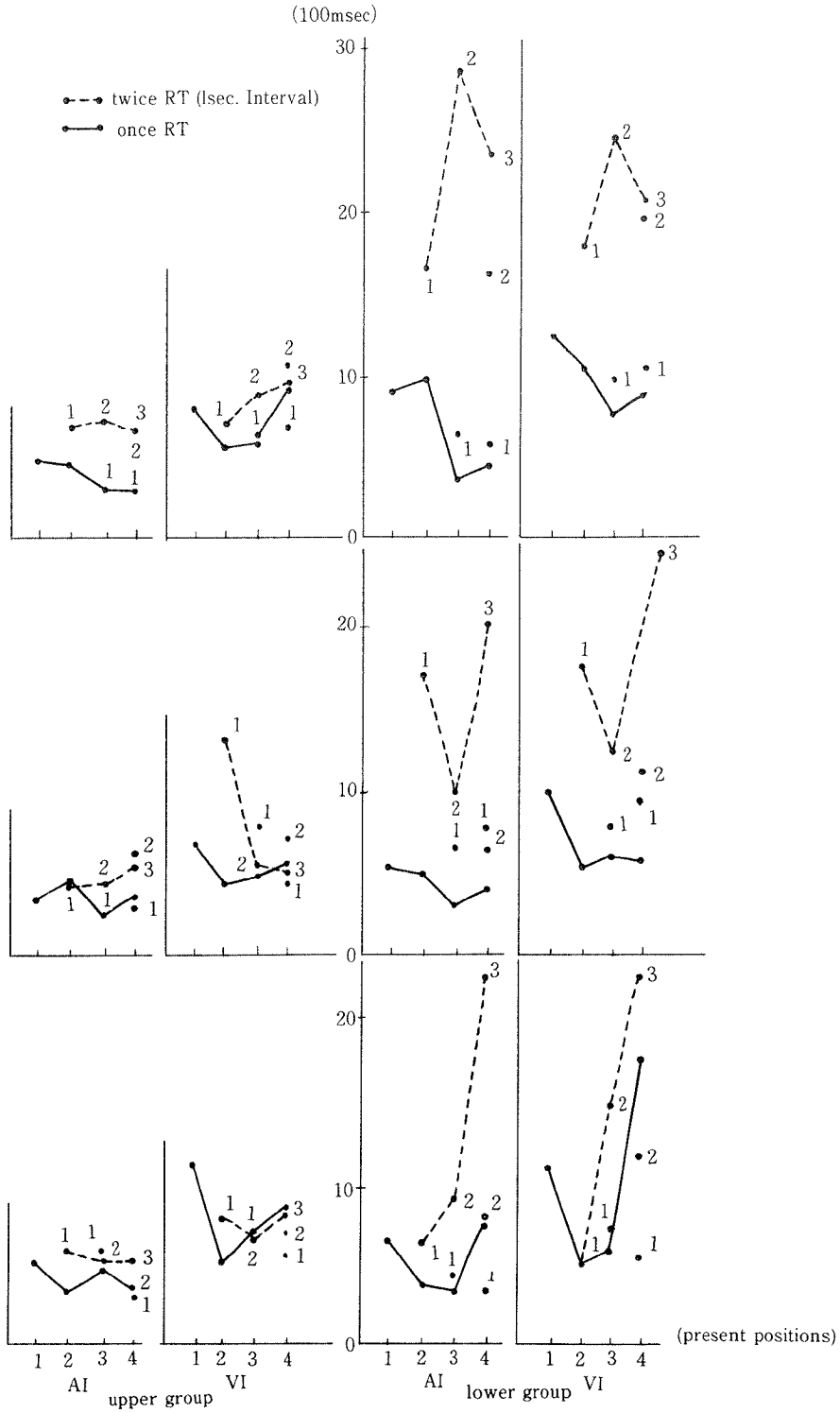


Fig. 3. Dual-task performance of each group.
 (digits mean the place of pre-performance)

Table 2. χ^2 -test, U-test and K-S test for each item scores in upper performers and lower performers.

質問内容	χ^2 検定	U-テスト	K-Sテスト
冷静			
リズム	※	※	※
集中	※		
成功の期待			
分配			
切りかえ			
判断			
遂行			
緊張		※	※
混乱			
散漫			
失敗への不安			
片方への固執			※
失敗への固執		※	※
刺激への固執			
逃避			

※ 有意差の認められた項目

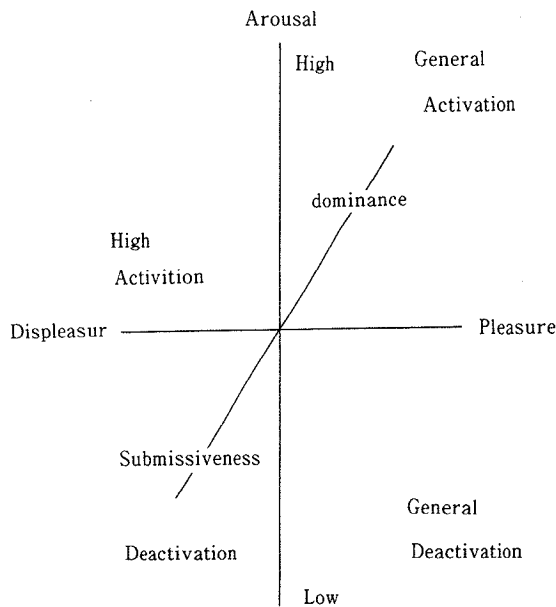


Fig. 4. Russell's conception of emotion (1979)

information; 以下 AI と略す) に対する上位群, 下位群の結果を検討する (Fig-3 参照)。

上位群において, 連続平行処理と, 非連続平行処理とは有意差は認められなかった。各処理過程 (入力-出力) がそれぞれ2度遂行されるパターンが円滑に行なわれており, 一方が他方の処理に悪影響を及ぼす, 干渉効果 (interference effect)¹²⁾ が生じていなかった。

一方, 下位群においては, 連続平行処理は非連続平行処理から有意な遅れが認められた。平行処理が1度だけ遂行された試行においては上位群と有意差は認められず, その処理後 (1秒間), 再び平行処理が要求された時に干渉効果が生じ, 同様の処理が遂行されなかった。処理後の切り換えの柔軟性に欠けたと解釈される。Ⅲにおいて, 4の位置での1度の処理が, 2秒, 3秒間隔での2度目の処理に比べ遅れを示しているが, この解釈としては, ⅢのVIがI, IIのそれに比較して複雑な追跡パターンであったことから, 2, 3秒前の処理が, Schmidt (1982)⁸⁾ が説明する, 反応パフォーマンスの起動作用としての事前の筋活動として働くことで複雑さを解消し, 相対的に巧みな処理が行なわれたと考えられる。

2) 上位群, 下位群間の方略の違い

複雑な dual-task を用いた本実験においては, Ss が自ら覚醒水準を操作し, 課題遂行に対して行動を組織化することが要求された。

上位群, 下位群間で有意差の認められた項目は, “片方の情報への固執”, “失敗への固執”, “過緊張”, “集中”, “自らのリズムによる遂行” の各項目であった (Table-2)。

下位群は, 過緊張状態で狭方向に集中し, かつ, 否定的に思考した傾向にあり, 状況に対しての不安, 個人特性としての不安といった因子が介在していることが考えられる。覚醒水準が必要以上に上昇し, 課題遂行に必要な調整処理がなされなかったと解釈される。

逆に上位群においては, 覚醒水準を適度に操作し, 状況の評価, 情報の入力-出力過程の調整が, 自らのリズムによって巧みに遂行された。上位群は下位群に比較して, 全般に肯定的思考であった

が, 次に情動の概念からの考察を加える。

Russell (1979) は情動を覚醒段階 (degree of arousal), 楽しさの次元 (pleasure-displeasure), 支配性の次元 (dominance-submissiveness) の3次元で示し, これらの位置関係により, 行動に影響を及ぼす情動の状態を説明した⁷⁾。彼によると Thayer (1978) の活性の4段階¹⁰⁾は Fig-4 の位置にとらえられ, General activation の位置において望ましい思考, 行動が行なわれるとされる。ここでの支配性の次元は, 他者に対することよりは, 自己の関与する対象 (課題) に対してである。課題遂行に際し, pleasure 方向, dominance 方向の位置で覚醒水準を操作することにより, 好影響を与えることを示し, この位置と, 肯定的思考との関係に言及することの可能性が考えられる。このモデルは, 複雑な心理過程を非常に簡易な形で説明したものであるが, 目的的活動の遂行及び指示を与える際の情動操作に示唆的であるといえる。

以上, 反応移行過程の円滑化のための, 反応起動を促進する事前活動と, 情動操作等の方略使用との, 知覚-運動行動への効用の可能性が示唆された。

参考文献

- 1) Cratty, B.J., Motor behavior and motor learning, Lea and Febiger, 1973, pp.47-70.
- 2) Eysenck, M.W., Attention and arousal, W.H. Freeman and Company, 1982, pp.45-60.
- 3) LaBerge, D., "Spatial extent of attention to letters and words" Journal of experimental psychology : human perception and performance vol.9, no.3, pp.371-379, 1983.
- 4) Long, N.R., "Transfer of learning in transformed randomdot stereostimuli", Perception, vol.114 (4), pp.409-411, 1982.
- 5) Mandler, G., Mind and emotion, Wiley, 1975, pp.60-65.
- 6) Nideffer, R.N., Inner athlete, Thomas Y Crowell company, 1976, pp.45-66.
- 7) Russell, J.A., "Evidence for a three-factor theory of emotions" Journal of research in personality, Vol.11, pp.273-294, 1977.
- 8) Schmidt, R.A., Motor control and learning, Human

- Kinetic Publishers 1982. pp.237-240.
- 9) Singer, R.N., Korienick, G. and Ridsdale, S., "The influence of learning strategies in the acquisition, retention and transfer of procedural task", Bulletin of psychonomic society, Vol.42, pp.97-100, 1980.
- 10) Thayer, R.E., "Factor analytic and reliability studies on the activation-deactivation adjective check list", Psychological report Vol.42, pp.747-756, 1977.
- 11) Weinberg, R.N., Gould, D., and Jackson, A., "Cognition and motor performance : effect of psychoing-up strategies on three motor tasks" Cognitive therapy and research, Vol.4, no.2, pp.239-245, 1983.
- 12) Wickens, C.D., "The structure of attentional resources", Attention and performance, Vol. VIII , pp.239-258, 1980.